

508  
~~N 407 / 8776~~ 2 1/12  
B e r i c h t e

von der

Königlichen

anatomischen Anstalt

zu Königsberg.

— N: Bidder.

Vierter Bericht.

Mit Nachträgen zur Morphologie des Kopfs,

von

*Karl Friedrich Burdach,*

Professor der Anatomie.

An

103  
14

Mit einer Steintafel.



~~An 406~~  
77,3

Leipzig 1821.

In Commission der Dykschen Buchhandlung.



---

## Bericht vom Jahre 18<sup>29</sup>/<sub>27</sub>.

**D**er Vortrag des anatomischen Cursus war so vertheilt, daß im Sommer die allgemeine Anatomie von mir, die Osteologie und Syndesmologie von Herrn Prof. v. Baer, im Winter aber die Lehre vom Baue des Kopfs und des Rumpfs von demselben, und die Lehre vom Baue der Gliedmaassen von mir vorgetragen wurde. Außerdem wurde Zoologie von Herrn Prof. v. Baer, und Physiologie des Fötus von mir gelehrt.

Wir bekamen 5 Leichname aus dem Löbenichtschen Hospitale, 7 aus der städtischen Krankenanstalt, 5 aus dem Zuchthause, 3 aus dem Gefängnisse zum blauen Thurme, 1 aus einem Privathause; außerdem von Polizei- und Justiz-Behörden 27 andre, von welchen die meisten entweder wegen der gerichtlichen Zergliederung, oder wegen vorgeschrittener Fäulniß für die anatomische Untersuchung unbrauchbar waren.

Das neu errichtete zoologische Museum machte, unterstützt durch die Fürsorge Sr. Excellenz des Herrn Staatsministers Freiherrn v. Altenstein, so wie des Königlichen Regierungsbevollmächtigten Herrn Chefpräsidenten Baumann, ungemein schnelle Fortschritte. Durch den rastlosen Eifer des Herrn Prof. v. Baer, und durch



die ausgebreitete Theilnahme unsrer Mitbürger gewann es bald einen solchen Umfang, daß es im Gebäude der anatomischen Anstalt nicht füglich mehr Raum fand. So mußte es denn von dieser Anstalt getrennt und in einem benachbarten Hause aufgestellt werden. Die Fortdauer der wesentlich nöthigen Verknüpfung beider Anstalten wird durch die räumliche Nähe derselben, so wie durch Sinn und Studien ihrer Directoren gesichert.

Die anatomische Anstalt trat dem von ihr scheidenden zoologischen Museum 125 unzergliederte Thiere, fast sämmtlich in Weingeist, ab. Sie erhielt folgende neue Präparate.

I. Vom menschlichen Körper.

1. Ein skeletirter Rumpf.
2. Gefäße der Augenhöhle.
3. 4. Theile der Gefäßhaut des Hirns, ausgesprützt von Ruysch.
5. Die ganze Gefäßhaut des Hirns, desgleichen.
6. Ein macerirter Hoden, desgleichen.
7. Ein Fruchtkuchen aus der ersten Bildungsperiode, desgleichen.
8. Ein Theil der Leber, desgleichen.
9. Der Finger einer alten Frau, desgleichen.  
(Diese ehrenwerthen Reliquien des großen Technikers hat die Anstalt durch die geneigte Vermittelung des Herrn Dr. Süß in Wittenberg aus der Langguthschen Sammlung an sich gebracht. Ein Präparat der Retina war unterweges verunglückt.)



10. In Salpetersäure erweichte Knochen.
  11. Ein Embryo von 10 Wochen. Von Herrn Paris.
  12. Ein Hydrocephalus. Von Herrn Kreisphysicus Meck.
  13. Kopf eines Kindes ohne Hirn und Schädeldecke.
  14. Schädel eines Acephalen.
  15. Ein Embryo mit Hasenscharte.
  16. Eine Mola. Von Herrn Dr. Rosenberger.
  17. Uterus und Ovarien mit Tuberkeln. Von Herrn Prof. Elsner.
  18. Weibliches Becken mit krankhaft erzeugter Pfanne.
  19. Harnsteine. Von Hrn. Stadtchirurgus Stoboy.
  20. Gallenblasenstein. Von demselben.
  21. Gallenblase mit Steinen. Von Herrn Hofchirurgus Bernhardt.
  22. Die zum Theil verknorpelte Milz eines Wassersüchtigen. Von Herrn Dr. Rosenberger.
  23. Die verkleinerte Milz eines mit Blutbrechen behafteten Mannes, Von Herrn Medicinalrath Unger.
  24. Kalkconcremente aus der Lunge, Von Herrn Prof. Schweigger.
  25. Barthaare einer 104 Jahr alten Jungfer.
- II. Von Säugethieren.
1. Skelet von Simia Aygula.
  2. — vom Eichhörnchen.
  3. Skelet eines Lamms mit zwei Köpfen.
  4. — — — ohne Ober- und Unterkiefer.



5. Skelet eines Kalbs mit 'monströsen Füßen.  
Von Herrn Kreisphysicus Meck.
6. Ein Ferkel mit einem Auge auf der Stirn.
7. Ein monströser Schafskopf.
8. Schädel eines wasserköpfigen Kalbes. Von  
Herrn Paris.
9. Schädel eines Affen.
10. Aeußeres Ohr der Simia Aygula.
11. Backentasche derselben.
12. Kehlkopf und Zunge der Simia Sphynx.
13. Kehlkopf des Seehundes.
14. Magen desselben.
15. Magenhäute des Kalbes, präparirt von Ruysch.
16. Männliche Geschlechtstheile der Simia Sphynx.
17. Skeletirte Füße eines Tannhirsches.

### III. Von Vögeln.

1. Skelet von Strix Bubo.
2. — — Larus marinus.
3. — vom Kranich.
4. Luftröhre und untrer Kehlkopf von Psittacus ochrocephalus.
5. Desgleichen von männlicher und weiblicher Anas glacialis.
6. Desgleichen von männlichem und weiblichem Mergus merganser.
- 7) Desgleichen von männlicher Anas clangula.
- 8) Zunge mit ausgearbeiteten Nerven, von Psittacus ochrocephalus.
- 9) Umgestülpter Magen und Vormagen von Aquila leucocephala.
- 10) Geöffnetes Herz des Schwans.

- 11) Magen und Vormagen desselben.
- 12) Aufgebrochnes Brustbein mit Luftröhre desselben.

#### IV. Von Amphibien.

1. Skelet von *Proteus anguinus*.
2. — — *Draco volans*.
3. — — *Chelonia Caonana*.
4. Brustbein einer Landschildkröte, von Herrn Stud. Friderici.

#### V. Von Fischen.

1. *Pegasus hippocampus*. Von Herrn Stadtchirurgus Stoboy.

Wie wir überhaupt unsre Zuhörer zu zootomischen Arbeiten aufzumuntern suchen, so haben wir ihnen besonders auch bemerklich gemacht, wie eine Untersuchung dieser Art meistens den schicklichsten Gegenstand einer Inauguraldissertation abgiebt. Wir freuen uns, daß in diesem Jahre zwei Dissertationen von solchem Inhalte bei uns erschienen sind, nämlich

Jul. Leo Diss. de structura *Lumbrici terrestris*. Regiom. 1820. 36 S. 4. m. 2 K.

Frid. Lud. Jul. Reuter Diss. de lingua mammalium et avium quaedam continens. Regiom. 1820. 38 S. 8.

Auch ist die Beschreibung und Abbildung eines im anatomischen Museum aufbewahrten Präparats enthalten in

Is. Dawidowicz Diss. exhibens casum aneurysmatis arteriae cruralis. Regiom. 1821. 23 S. 4. mit 1 Steintafel.

---



## Nachträge zur Morphologie des Kopfs.

### Vorläufige Bemerkungen.

Die Morphologie geht darauf aus, einerseits die mannichfaltigen Bildungen auf allgemeine Grundformen zurück zu führen, andererseits die Besonderheit der Gestaltung als die durch die eigenthümliche Wesenheit der einzelnen Gebilde gegebene besondre Artung der Grundform zu erkennen. Sie begnügt sich demnach nicht, Aehnlichkeiten der äussern Gestaltung aufzufassen, und somit oberflächliche Vergleichen anzustellen, sondern sie faßt mit den räumlichen Eigenschaften zugleich die Beziehungen zum Leben in Begriffen auf, und schauet so die Wesenheit der Gebilde an.

Betrachten wir nach diesen Grundsätzen das Knochensystem, so erscheint uns dasselbe als das Erstarren der lebendigen Bildung durch Ueberhandnehmen des Erdigen zu Aufrechterhaltung des irdischen, räumlichen Verhältnisses; der Knochen ist die stützende Grundlage, welche den übrigen Gebilden ihre Befestigung giebt; die Umhüllung, welche sowohl der fortstrebenden Bil-

lungsthätigkeit ihre endlichen Gränzen setzt, als auch die Selbstbegrenzung der Gebilde erhält und bewahrt; das Starre, aber auch durch ein Zerfallen in Gegensätze Bewegliche, welches dem Bewegenden, dem Muskel, zur Anheftung dient und den Bewegungen ihre feste bestimmte Richtung ertheilt. Nun sehen wir die Wirbelsäule als eine Reihe gleichartiger Knochen, welche diesen Begriff am vollständigsten verwirklichen, und von welchen alle Stütze, Umhüllung und Beweglichkeit ausgeht, längs des ganzen Leibes sich erstrecken. Wir erkennen demnach den Wirbel als den allgemeinen Knochen, oder als den Prototyp der Knochenbildung an. (Vgl. vom Baue und Leben des Gehirns I Bd. S. 120 fg.) — Der Prototyp ist aber nicht in der Wirklichkeit gegeben, sondern nur im Begriffe: er ist nämlich die Summe der wesentlichen Merkmale, welche den einzelnen Gebilden gemeinschaftlich zukommen. Wir haben also hier nicht einen bestimmten Wirbel vor Augen, sondern den Wirbel überhaupt. So dürfen wir demnach auch das, was einer einzelnen Abtheilung von Wirbeln eigenthümlich ist, nicht in jedem Wirbelähnlichen wieder zu finden suchen; z. B. dem Schädel nicht Schultern und Hüften, Arme und Beine beilegen, als wodurch die Idee nur zu Tode gehetzt wird: darnach müssen wir vielmehr ringen, das Allgemeine und Wesentliche vor unsre Anschauung trete und die Klarheit des Begriffes das Ganze unsrer Ansichten durchdringe.



Der Wirbel ist zunächst dem innern Leben zugewendet: ringförmig gestaltet, umhüllt er die Centralmasse des Nervensystems, das Thierische im Thiere, die Einheit in der organischen Kette. Mehr untergeordnet und minder durchgeführt ist seine Beziehung zum äußern Leben, welches in einer Mannichfaltigkeit der Eingeweide sich kund giebt.

Der Körper des Wirbels, als die in der Mittellinie gelegene stützende Grundlage des Ganzen, vereint beide Beziehungen, indem seine hintre Fläche dem Centraltheile des Nervensystems, und seine vordre den verschiedenen Eingeweiden zugekehrt ist, seine seitliche Entfaltung aber sowohl nach hinten, als nach vorne sich ausbreitet.

Der vom Körper ausgehende und gemeinschaftlich mit ihm den Ring für die Centralmasse des Nervensystems bildende hintre Bogen läuft zu hinterst in den Dornfortsatz aus, welcher dem Körper gegenüber steht, wie das Spitzige dem Kuglichen, die allgemeine Verdichtung in der Mittellinie ausdrückt, und als Scheidewand zwischen das Symmetrische, Rechte und Linke hervorragt. Wo aber die Eingeweide entweder in eine symmetrische Zweyheit auseinandergehn, oder völlig aufhören und bloßen Muskeln Raum geben, wiederholt sich dieselbe Form an der vordern Fläche des Körpers, so daß dieser entweder schmaler werdend in die Leibeshöhle hereinragt, oder in einen wirklichen vordern Dornfortsatz sich verlängert.

Vorne gehn die Querfortsätze von den Seiten des Körpers aus, als Keime eines zweiten, nach vorne sich ziehenden Bogens, welcher die Eingeweide zu umhüllen und die Wände der Leibeshöhle darzustellen strebt. Wo die Eingeweidebildung mächtiger ist, kommt dieses Streben seiner Erfüllung nahe, indem entweder Muskeln oder mehr oder weniger breite Knochen, mit dem Körper und den Querfortsätzen gelenkig verbunden und als Wiederholungen der Letztern die kreisförmige Richtung nach vorne verfolgen und die seitliche und vordere Wandung der Leibeshöhle geben. Es sey erlaubt, diese Fortsätze eingeweidige Verlängerungen (*processus viscerales*) zu nennen: es gehören dahin die Beckenknochen, die queren Bauchmuskeln und die Rippen. Sie reichen vorne von beiden Seiten nicht völlig zusammen, wo die Macht der Eingeweide zu groß ist, und die daher in der Mittellinie an der vordern Fläche des Leibes bleibende Lücke füllt sich durch Faserknorpel oder fibröse Haut, oder eingeschobene Knochenstücke aus, welche bei dem Auftreten stärkerer Muskelmassen in einen Kamm auslaufen, der als neuer Gegensatz zum hintern Dornfortsatze der Wirbel erscheint, während der fibröse Streifen das Gegenstück zu dem Spitzenbände der Dornfortsätze abgiebt. Wo das Innre in freieren Bewegungen hervor zu treten strebt, und dem gemäß stärkere Bewegungsnerven von der Centralmasse abgehn, setzen sich an die eingeweidigen Verlängerungen die Glied-



maassen, als zweite Potenz der Querfortsätze, an, welche das Streben nach seitlicher Entfaltung über den Rumpf hinaus fortsetzend frei in die Aussenwelt ragen, fortschreitend immer in neue Gegensätze zerfallen und in vervielfachter Gelenkung der mannichfaltigsten Bewegung Raum geben.

Die Gelenkfortsätze sind Wiederholungen der gelenkigen obern und untern Flächen der Körper, und fallen daher weg, wo diese zu vollständiger Gelenkflächen ausgebildet sind, so wie beide Arten von Gelenkverbindungen verschwinden, wo die Gegensetzung der einzelnen Wirbel aufhört.

Wesentlicher sind die Zwischenwirbelspalten (*fissurae intervertebrales*), welche zwischen den von den Körpern ausgehenden Bögen bleiben, so zwar, daß jeder untre Wirbel den eigentlichen Ausschnitt bildet, jeder obere aber nur die Schließung abgibt. Durch diese Spalten wird nemlich die Vermittelung zwischen dem äußern und dem innern Leben bewirkt, indem durch sie Nerven und Gefäße als Leiter gehn, welche einerseits der Centralmasse des Nervensystems, andererseits den Muskeln und Eingeweiden zugehören.

Die Quer- und Dornfortsätze sind zu gleicher Zeit hebelartige Arme, welche zur Anheftung von Muskeln dienen. Diese Muskeln aber prägen die allgemeinen Grundformen des Bewegungssystems aus, indem sie entweder gleichartige oder ungleichartige Theile verbinden. Die erstere Form begreift die Zwischendornmuskeln

(interspinales) und die Zwischenquermuskeln (intertransversales), die letztere begreift die Querdornmuskeln (transverso-spinales), welche von unten und aussen nach oben und innen, oder von einem niedern Querfortsatze zu einem höhern Dornfortsatze gehn, und den Multifidus spinae zum Muster haben; und die Dornquermuskeln (spinoso-transversales), welche von innen nach oben und aussen, oder von einem niedern Dornfortsatze zu einem höhern Querfortsatze gehn, nach dem Vorbilde des Opisthotenar. (Vgl. J. C. Grohnert, praes Burdach Diss. sistens observationes morphologicas de musculis abdominalibus. Regiomonti 1816. 4.)

Die Wirbelsäule hat zwey Endpunkte, in welchen sie sammt dem Rückenmarke erlischt: das Schwanzbein und den Schädel. An den Schwanzbeinen hört jede Spur von Centralmasse des Nervensystems auf, nur schwache Fäden von Bewegungsnerven bleiben übrig, die verkümmerten Wirbel verlieren demnach auch ihre Höhle, dienen bloß zum Ansätze von Muskeln und stellen in ihrer gelenkigen Gegensatzung ein Gliedmaass dar. Im Schädel dagegen erreicht die Centralmasse ihren Scheitelpunkt, gewinnt also auch das größte Uebergewicht über den Knochen, weshalb sie denn auch diesem seine Gelenkigkeit raubt, und seine Höhle völlig ausfüllt. Wenn die Wirbelsäule an den Schwanzwirbeln vermöge überwiegender Irritabilität in spitzer Form verkrüppelt, so wandelt sie sich am Schädel durch



das größte Uebergewicht der Sensibilität in die runde Bildung um: die Walze schrumpft dort zu einem Kegel ein, und breitet sich hier in eine Kugel aus; der Ring verkümmert dort, in einfache Zacken zusammengezogen, und wird hier in eine Blase aufgetrieben. Diese Gegensätze, durch denselben Act polarischer Entfaltung gegeben, stehen in einem gewissen Antagonismus, vermöge dessen der Schwanz bei unvollkommener Schädelbildung sich stärker entwickelt und zu einem freithätigen Gliede wird, bei höherer Ausbildung des Schädels aber zu dürftigen Knöchelchen, welche die hintere Wand der Leibeshöhle bilden helfen, zusammenschrumpft, so wie er auf der andern Seite als Längengebilde mit der seitlichen Entfaltung der Wirbelsäule in die eigentlichen Gliedmaassen antagonisirt.

Der Schwanz ist gleich der Wirbelsäule der eingeweidigen Höhle zugewendet, aber er hat sich als frei Bewegliches mehr von ihr losgegeben, schickt nur an seiner Wurzel seitwärts fibröse Häute als eingeweidige Verlängerungen aus, und legt sich nur deckelartig an den Ausgang der Höhle an. Der Schädel hingegen steht mit seinen eingeweidigen Höhlen, deren Gesamtheit das Antlitz im allgemeinem Sinne des Wortes darstellt, in einer genauern Beziehung; er bildet vollständig ihre Wände, indem er knöcherne Bogen und Blasen nach vorne und unten sendet. Wie die Eingeweide, denen der Schwanz zugewendet ist, die höchste Stufe der Egestion und

den Untergang des Plastischen im Irritabeln bezeichnen, so spricht sich in den Eingeweiden des Antlitzes die überwiegende Ingestion und die Verklärung der Plasticität durch Sensibilität aus. Wenn dort die Muskeln theils zur Egestion, theils zur Ortsbewegung mitwirken, so stehen sie hier im Dienste theils der plastischen Ingestion, theils der Sinnesthätigkeit, theils des innern Lebens und seiner äussern Offenbarung.

Da einerseits die Hirngebilde zu einem einigen Ganzen sich abschliessen, und da andererseits durch die vorherrschende Sensibilität mit der Irritabilität auch die gelenkige Gliederung verdrängt wird, so vereinigen sich die einzelnen Wirbel des Schädels inniger, so dass man ihre Gränzen nicht so leicht zu erkennen vermag, vielmehr den Schädel als einen einigen Wirbel betrachten kann. Dagegen sehen wir auch, dass das Gehirn die grösste Mannichfaltigkeit der Gestaltungen in sich schliesst, und in jedem Punkte seines Längendurchmessers einen besondern Charakter annimmt, und dass dem gemäfs der Schädel in mehrere Abtheilungen zerfällt, welche einander unähnlicher sind als andre Wirbel.

Um nun die hieraus entstehende Dunkelheit aufzuklären und die einzelnen Abtheilungen des Schädels als eigne Wirbel zu erkennen, müssen wir von bestimmten Grundsätzen ausgehen.

Die Abgränzungen der Schädelwirbel gegen einander werden wir am sichersten entdecken in



den Zwischenwirbelspalten, durch welche die Querfortsätze sich von einander trennen, indem Letztere, als Erzeugnisse des Strebens nach seitlicher Entfaltung, am wenigsten zu einer Verwachsung geneigt sind. Die Körper und die Bögen der Schädelwirbel liegen für immer an einander, so daß ihre Gränzen bloß als Knorpelverbindungen und Suturen sichtbar bleiben; ja an einigen Stellen, wo wir, von den Zwischenwirbelspalten, so wie von den Abtheilungen des Gehirns geleitet, eine Abtheilung der Körper und Bögen annehmen möchten, finden wir vollkommene Stetigkeit des Zusammenhanges, und jede Spur von Trennung der Knochen ist verschwunden. Aber wir erinnern uns, daß auf einer gewissen Stufe des Lebens, entweder also bei dem Embryo, oder bei Thieren hier wirklich Trennungen vorkommen, und wir nehmen daher an, daß hier wirklich die Begränzungen der Wirbel gefunden sind, welche auf einer höhern Bildungsstufe, wo Alles in größere Einheit aufgenommen wird, durch Verschmelzung unscheinbar geworden sind. Allein wenn nun noch Zwischenwirbelspalten und Hirnabtheilungen übrig bleiben, welchen auf keiner uns bekannten Lebensstufe eine Scheidung der Körper und der Bögen entspricht, sollen wir dann bloß im Gedanken eine Abtheilung der Wirbel annehmen, die in der Wirklichkeit nirgends ausgeprägt erscheint? Wir sehen das Gewagte eines solchen Beginnens ein, doch wollen wir die Beantwortung dieser

dieser Frage bis zur Betrachtung der einzelnen Wirbel verschieben, wo wir die Gründe, welche zu so gefährlichem Unternehmen uns bestimmen könnten, in ihrem ganzen Umfange übersehen.

Der Körper eines Schädelwirbels muß einen Theil des Gehirns in der Mittellinie tragen, und andererseits dem Eingeweidigen, dem Antlitze, sich zuwenden. Da nun das Eingeweidige am Kopfe in gleichem Maasse mit seinem Fortschreiten vom Plastischen zum rein Sensibeln die symmetrische Zweiheit steigert, und die Sinnesorgane in diesem Verhältnisse seitlich auseinander weichen, so muß von dem Wirbelkörper ein vordrer Dornfortsatz nach unten ausgehen, der von hinten nach vorne als Scheidung des Rechten und Linken immer stärker hervortritt.

Der Bogen muß, da das Gehirn vom Rückenmarke aus schräge nach vorne und oben geht, mithin das Hintere an ihm zum Obern wird, dasselbe nach oben umschließen. Da aber die Irritabilität hier zurücktritt, die Muskeln fehlen, und der Kopf durch vorherrschende Sensibilität die Kugelform behauptet, fehlen die Dornfortsätze: nur bei Thieren mit überwiegender Irritabilität und bis zum Scheitel reichenden Kaumuskeln tritt ein Kamm des Scheitelbeins als Dornfortsatz hervor. Dagegen tritt vermöge der symmetrischen Duplicität des Gehirns an der inwendigen Fläche des Schädels ein innrer Dornfortsatz hervor, nämlich hinten die innre Gräte des Hinterhauptbeins, und vorne der Hahnen-



kamm, nebst der zwischen beiden ausgespannten kleinen und großen Siegel, welche schon an sich, als fibröse Haut, dem Knochen gleich zu schätzen ist, aber auch bei einigen Thieren, so wie oft im höhern Alter, wirklich verknöchert.

Die Querfortsätze müssen die Seitentheile der Grundfläche des Schädels bilden, und wie bei den Halswirbeln, welche die Annäherung zu den Schädelwirbeln ausdrücken, mit getheilten Wurzeln entspringen, folglich ein Wirbelloch (foramen vertebrale) einschließen.

Die eingeweidige Verlängerung des Schädels aber muß vom Querfortsatze aus nach unten und vorne sich erstrecken.

### Erster Schädelwirbel.

Wenden wir uns nun zur Betrachtung der einzelnen Schädelwirbel, so bemerken wir zuerst die Rückgratkopfspalte (fissura rachido-cephalica) zwischen dem Atlas und dem Hinterhauptsbeine, hinter den Gelenkfortsätzen beider, als eine quere Rinne, welche vornehmlich vom Atlas gebildet wird, und zwischen dem hintern Ende seines obern Gelenkfortsatzes und dem vordern Ende seines Bogens oder der Seitenmasse verläuft. Sie dient zum Durchgange des ersten Halsnervenspaars und der Wirbelgefäße, und liegt, da letztere das Hinterhauptsloch suchen, nicht zwischen, sondern hinter den Querfortsätzen.

Hierauf folgt die Hinterhauptsfelsenbeinspalte (fissura occipiti-petrosa), welche mit Unrecht fo-



ramen jugulare genannt wird. Der Querfortsatz des Hinterhauptbeins bildet ihren eigentlichen Ausschnitt, während das Felsenbein denselben bloß schließt oder ihm seinen vordern Rand giebt. Diese Spalte läßt das neunte, zehnte und elfte Hirnnervenpaar, nebst der innern Drosselvene hindurch gehn.

Noch weiter nach vorn liegt die Felsenkeilbeinspalte (*fissura petroso-sphenoidea*), als Ausgang des Carotidencanals. Der Unterschied dieser Spalte von andern besteht nur darin, daß sie, da überhaupt am Felsenbeine Alles mehr knöchig wird, von demselben in einer Strecke ihres Verlaufs eine Knochenwand erhält, so daß dadurch ihr Anfang zum Canale wird, während ihr Ende als eine bloße Rinne dicht am großen Flügel des Keilbeins verläuft und in dessen Rinne sich fortsetzt. Die Carotis mit dem sympathischen Nerven tritt also unten in das Felsenbein, wie die Wirbelarterie, in ein Wirbelloch, geht aber oben durch eine Zwischenwirbelspalte in die Schädelhöhle ein.

Wir erkennen in der Mittellinie zwischen diesen drei Spaltenpaaren den Körper eines Schädelwirbels in dem Zapfentheile des Hinterhauptbeins. Vom Hinterhauptsloche zur hintern Fläche des Keilbeinkörpers verläuft er nach vorne und oben, stützt mit seiner obern, in die Quere ausgehöhlten Fläche den obern Theil des verlängerten Marks und die Brücke; seine untre Fläche liegt zunächst am Hinterhauptsloche über



dem vordern Theile des Zahns des zweiten und über dem Körper oder dem sogenannten vordern Bogen des ersten Halswirbels, bietet dann den vordern geraden Kopfmuskeln Befestigungspunkte, und giebt endlich die Decke des Rachens, wobei sie auch die Rachenleiste (*spina pharyngea*) als Spur eines vordern Dornfortsatzes in die Mittellinie dieser Eingeweidhöhle ausstreckt.

Vom hintern Theile dieses Körpers geht mit zwei Wurzeln ein deutlicher Querfortsatz erst schräge nach hinten und aussen, dann bogig nach vorne und aussen. Die obre Wurzel liegt mehr nach vorne und aussen, und erhebt sich an der Seite der obern Fläche des Körpers in die Hügel für das verlängerte Mark (*processus anonymos*); die untre Wurzel, mehr nach hinten und innen gelegen, geht nach unten in den Gelenkfortsatz über. Nachdem beide, nach hinten und aussen gehend, sich vereint haben, schreitet der Querfortsatz in einem nach vorne offenen Bogen nach aussen, und endet als sogenannte Kehlspitze (*spina jugularis*), die über den Querfortsätzen der Halswirbel, nur etwas mehr nach vorne, liegt, übrigens gleich weit, als sie, seitlich hervorragt, auch gleich ihnen an ihrer obern Fläche eine quer gehende Rinne für Gefäße (das Ende des queren Blutleiters), an ihrer untern Fläche aber die Anheftung eines Muskels (des geraden seitlichen Kopfmuskels) hat, folglich in jeder Beziehung als Querfortsatz anzuerkennen ist. Bei Säugethieren breitet sie sich in einen herabstei-

genden 'zweiten Zitzenfortsatz (*processus mastoideus secundarius*) aus, welcher an den Keim des Zitzenfortsatzes des Schläfebeins sich anlegt und übrigens seine Stelle vertritt. — Zwischen ihren beiden Wurzeln läßt die Kehlspitze auch ein deutliches Wirbelloch, das vordre Gelenkloch (*Foramen condyloideum anticum*) zum Durchgange des zwölften Hirnnervenpaars.

Aber vom vordern Theile des Körpers geht das Felsenbein aus, welches hinter der Felsenkeilbeinspalte und vor der Hinterhauptsfelsenbeinspalte sich hinzieht und nach hinten und aussen in das Zitzenbein sich endigt. Wohin wollen wir nun diesen Knochen stellen? Wir möchten ihn, der für die Schädeltheorie allerdings lästig genug ist, als einen Fremdling betrachten, der sich zwischen die Schädelwirbel bloß eingedrängt hat. Aber womit können wir diese Beschuldigung darthun?

Trägt er ja doch die Merkmale von Wirbeltheilen so deutlich an sich, daß wenn wir sie leugnen wollten, unsre ganze Wirbeltheorie eben so gut bestritten werden könnte. So trägt er auch das Seinige hinlänglich zur Schädelbildung und zur Abgränzung der Hirngebilde bei. Auch ist er nicht ein Gast, der nur hin und wieder, oder später als andre Schädelwirbel auftritt, sondern er findet sich überall, wo es nur zur Schädelbildung kommt, und bildet sich schon sehr frühzeitig aus. Ueberdies wäre ja das schöne Ganze des Schädels zerrissen und lückenhaft,



wenn es an seiner Grundfläche noch eines den Wirbeln fremdartigen, eingeschobenen Knochens bedürfte, um sich zu schließen.

Wir schlagen einen andern Ausweg ein, und betrachten die Felsenbeine als einen eigenen Wirbel, dessen Körper durch das Eindringen des Hinterhauptsbeins gespalten und seitwärts auseinander getrieben ist. Aber ein Knochenpaar, welches durch einen in der Mittellinie dazwischen liegenden zollbreiten andern Knochen geschieden wird, kann unmöglich für einen Wirbelkörper gelten. Auch könnte es nur im Gedanken auseinander gedrängt seyn, denn in der Wirklichkeit finden wir solche Verschiebung keinesweges, namentlich verknöchert der Trommelfellring früher, als der Zapfentheil des Hinterhauptsbeins. Selbst die Annahme zweier seitlicher Knochenkerne im Körper eines Wirbels ist noch zu sehr problematisch, als daß wir sie benutzen könnten um nur die Möglichkeit einer solchen Spaltung darzuthun.

Es bleibt noch übrig, den genannten Knochen als einen Querfortsatz zu betrachten, und diesen Ausweg wollen wir nicht etwa, weil er der letzte ist, sondern vielmehr weil er an sich Vorzüge hat, einschlagen. Wir sehen uns indessen gleich am Anfange zu einer Annahme genöthigt, welche den Schein der Willkühr nicht verleugnen kann: wir behaupten nemlich, daß das Felsenbein und das Zitzenbein integrireude Theile des einen Schädelwirbels sind, während das



Schuppenbein einem andern zugehört. Doch ist diese Trennung des Schläfebeins und die Vertheilung desselben an zwei Wirbel wohl weniger ein Gewaltstreich zu nennen, als die früher erwähnten Annahmen, sie stützt sich vielmehr auf folgende Gründe. 1) Das Felsenbein gehört, wenn es auch mit seiner vordern obern Fläche der folgenden Abtheilung des Schädels zugewendet ist, doch mit seinem wesentlichen Theile, vermöge seines Nerven, wie auch vermöge des Ansatzes des Zeltes, demjenigen Wirbel an, welcher das kleine Hirn einschließt, während das Schuppenbein weit nach vorne sich erstreckt und den Unterlappen des großen Hirns aufnimmt. 2) Jeder von diesen getrennt gedachten Knochen hat seine eigene eingeweidige Verlängerung: das Felsenbein geht in das Zungenbein, das Schuppenbein in den Unterkiefer fort. Aber 3) sie sind auch in der That in einer bedeutenden Strecke von einander getrennt, indem theils die Felsenkeilbeinspalte, theils die Glaser'sche Spalte sich zwischen ihnen hinzieht. Und 4) sind sie völlig getrennt noch beim neugebornen Kinde. 5) Endlich fehlt es nicht an Analogie, denn auch das Hinterhauptsbein gehört offenbar zweien Wirbeln an, so wie auch das Keilbein. — Aber nun wird eben durch die Rechtfertigung der Annahme von Trennung zwischen Felsenbein und Schläfebein unser Recht, das Felsenbein und das Zitzenbein, die doch auch bis nach der Geburt getrennt sind, zusammen als einen Knochen anzusehen, dem Zweifel unterwor-



fen. Wir erwiedern indeß darauf, daß das Zitzenbein wesentlich und innig mit dem Felsenbeine zusammenhängt, als das hintere äussere Ende von dessen Pyramide erscheint, durch seine Zellen mit der Trommelhöhle zusammenhängt, dem Felsenbeine in seinem Gewebe ähnelt, mit ihm vollkommen und ohne Spuren von Trennung zurückzu lassen, verwächst, und gleich demselben dem kleinen Hirne zugewendet ist.

Das Felsenitzenbein ist ein Querfortsatz des Schädels, denn 1) seine Lage und Richtung entspricht dem: es liegt zwischen zweien Zwischenwirbelspalten (der Hinterhauptsfelsenbeinspalte und der Felsenkeilbeinspalte), erstreckt sich von dem Seitentheile des Körpers des Hinterhauptbeins an der Grundfläche des Schädels nach hinten und aussen, vor dem Querfortsatze des Hinterhauptbeins, und ragt noch weiter, als dieser, nach aussen hervor. 2) Der Zitzenfortsatz, in welchen es am Ende anschwillt, erinnert an das Knöpfchen an der Spitze andrer Querfortsätze. 3) Es hat in seiner Substanz, so wie die Querfortsätze des Halses, ein Wirbelloch, welches nur dadurch eigenthümlich erscheint, daß es vermöge der überwiegenden Bildung von Knochenmasse im Felsenbeine zu dem Fallopischen Canale verengt und verlängert wird. 4) Die Muskeln, die sich am Zitzenfortsatze befestigen, verhalten sich zu diesem, wie zu einem Querfortsatze: der Trachelomastoideus verhält sich ganz wie ein Zwischenquermuskel, der Splenius capitis wie ein hinterer,

der Sternomastoideus wie ein vordrer Dornquermuskel, 5) Weiter nach vorne und innen, als das Knöpfchen des Querfortsatzes oder der Zitzenfortsatz, erstreckt sich vom Felsenbeine nach unten, vorne und innen der Griffelfortsatz, welcher als eingeweidige Verlängerung entweder mittelbar oder unmittelbar in das Zungenbein übergeht.

Dieser Querfortsatz geht offenbar vom vordern Theile des Zapfens des Hinterhauptbeins, als von seinem Körper aus, aber er ist von demselben losgerissen, und diese Trennung kann selbst so weit gehen, daß die Hinterhauptfelsenbeinspalte mit der Felsenkeilbeinspalte in Zusammenhang tritt. Die Möglichkeit einer solchen Ablösung erkennen wir in der Entwicklungsgeschichte, da die Querfortsätze anfänglich vom Körper getrennt sind, und erst allmählich mit ihm verwachsen; und wir erläutern sie durch das Beispiel des Krokodils, wo die Querfortsätze der Halswirbel bloß durch Knorpel an ihren Körpern angeheftet sind. Daß aber das Felsenbein bleibend vom Hinterhauptsbeine getrennt ist, erklären wir uns aus seinen übrigen Eigenschaften: es zeigt die höchste Starrheit und Contraction, und ist vermöge derselben in sich zurück gezogen und isolirt, wie es denn bei den Cetaceen sich völlig losgiebt und als eine eigne Blase herabhängt.

Derselbe Querfortsatz hat endlich ein Sinnesorgan in sich aufgenommen. Diese Erscheinung



hört zuvörderst auf, als den Gesetzen der Wirbelbildung widersprechend zu erscheinen, wenn wir bedenken, daß jeder Querfortsatz eine Beziehung auf die eingeweidige Höhle hat, und daß die Wände der Letztern als Fortsetzungen, Wiederholungen und Nachbildungen von ihm ausgehen. Das Eigenthümliche jener Erscheinung besteht also bloß darin, daß das Eingeweidige hier nicht von den Verlängerungen des Querfortsatzes, sondern von ihm selbst eingeschlossen wird. Diese Eigenthümlichkeit gründet sich aber in der Wesenheit des Gehörsinnes, vermöge deren sein Organ theils in der unmittelbaren Nähe des Gehirns bleiben, theils in dem nächsten Knochen sich ansiedeln muß: so wird es schon bei den Sepien von dem vorderen Theile des Knorpelrings, der das Vorbild eines Kopfwirbels darstellt, eingeschlossen.

Nachdem wir aber alle diese Schwierigkeiten beseitigt zu haben glauben, stoßen wir endlich auf eine neue. Wir haben nemlich zwei Querfortsätze gefunden, die Kehlspitze des Hinterhauptbeins, und das Felsenitzenbein, welche durch die Hinterhauptsfelsenbeinspalte von einander getrennt sind. Der Analogie folgend, müssen wir annehmen, daß sie zu zweien Wirbeln gehören. Da wir nun aber keine wirkliche Scheidung im Körper und im Bogentheile finden, so müssen wir sie, um die Analogie durchzuführen, als im Gedanken bestehend annehmen, und feststellen, daß der erste Wirbel aus dem



untern Theile des Hinterhauptbeins rings um das Hinterhauptsloch her, nämlich dem hintersten Theile des Zapfens (= Körper), den Gelenkfortsätzen und den Kehlsitzen (= Querfortsätze) und dem untersten Theile der untern Schuppe (= Bogentheil mit Dornfortsatz), der zweite Wirbel aber aus dem vordern und hintern Theile des Hinterhauptbeins, nämlich dem vordersten Theile des Zapfens (= Körper), dem obern Theile der untern Schuppe (= Bogentheil mit Dornfortsatz), ferner dem Felsenitzenbeine (= Querfortsatz) und seinem Griffelfortsatze (= eingeweidige Verlängerung) besteht. Diese Annahme, welche in der Anerkennung doppelter Querfortsätze und doppelter Zwischenwirbellöcher sich gründet, findet einige Stützpunkte darin daß 1) zwei Hirngebilde von dem Hinterhauptsbeine und den Felsenitzenbeinen eingeschlossen werden, welche bei der Eigenthümlichkeit ihres Wesens auch eigenthümliche Wirbel zu verlangen scheinen, nämlich das verlängerte Mark, welchem der erste oder der Hinterhauptswirbel, und das kleine Hirn, welchem der zweite oder der Hinterhauptfelsenswirbel zufallen würde; 2) daß zwischen diesen beiden Wirbeln ausser der Hinterhauptfelsenspalte zwar keine reale Trennung, aber wohl die Andeutung einer Abgränzung zu finden ist. Nämlich am Zapfen des Hinterhauptbeins finden wir bei mehrern Thieren die obere Fläche durch einen quer zwischen den Hügeln für das verlängerte Mark (processus anonymus) sich er-



streckenden Kamm, der zwischen das verlängerte Mark und die Brücke des kleinen Hirns hereinragt, in einen hintern seitlich in die Kehlspitze auslaufenden, und einen vordern, mit dem Felsenbeine sich verbindenden Körper abgetheilt. Eine gleiche Andeutung von zweien Wirbeln bemerken wir an der auswendigen Fläche des Hinterhauptsbeins, in den beiden halbkreisförmigen Linien, welche die hintere Hälfte des Hinterhauptslochs concentrisch umgeben: denn die untere dieser Linien zeigt sich deutlich als die Verlängerung der Kehlspitze, der Knochentheil, der zwischen ihr und dem Hinterhauptsloche liegt, ist also der Bogen des ersten oder Hinterhauptswirbels; die obere hingegen geht mit ihren seitlichen Enden in den Zitzenfortsatz aus, und wird durch ihn vervollständigt, so daß demnach der zwischen der untern und der obern halbkreisförmigen Linie befindliche Knochentheil den Bogen des zweiten oder des Hinterhauptfelsenwirbels abgiebt. Zum ersten Wirbel würden demnach folgende gerade Kopfmuskeln gehören: der seitliche als intertransversalis, der kleine hintere als interspinalis, die vordern als transversospinales autici, und der große hintere als spinosotransversalis. An den zweiten Wirbel aber würden sich ansetzen 1) der obere schiefe Kopfmuskel, der Quernackennuskel und der durchflochtne Muskel, als intertransversales; 2) die von Dornfortsätzen der Hals- oder Brustwirbel kommenden Bündel des zweibäuchigen Nacken-

muskels als interspinales; 3) die übrigen Bündel desselben und die obern Bündel des Kappenmuskels als transversospinales; 4) der Bauschmuskel des Kopfs als hintrer, und der Kopfnicker als vordrer spinosotransversalis; 5) als eingeweidige Muskeln die retrahentes auriculae, der biventer maxillae, levator palati mollis, stilohyoideus, stilopharyngeus und stiloglossus.

Allein mit dieser Voraussetzung zweier Wirbelkörper und zweier Wirbelbogen, welche den doppelten Querfortsätzen entsprechen sollen, thun wir der Natur Gewalt an, und verstoßen gegen die aufgestellten Begriffe eines Wirbels. Denn 1) kommt eine Theilung des Zapfens und der untern Schuppe des Hinterhauptbeins bei keinem Thiere und in keinem Lebensalter vor. 2) Die bemerkten Andeutungen einer Abgränzung entsprechen nicht genau den Abtheilungen des Gehirns: die untre halbkreisförmige Linie umfaßt nicht bloß den Theil des Hinterhauptbeins, der das verlängerte Mark enthält, sondern auch den, der die untre Hälfte des kleinen Hirns in sich schließt, so wie die obere über die Gränze des kleinen Hirns heraufsteigt. 3) Es ist in dieser Sphäre eine einzige eingeweidige Verlängerung (der Griffelfortsatz) vorhanden: wollte man nun zwei Wirbel hier annehmen, so würde der hintre derselben nicht bloß einer solchen Verlängerung eimangeln, sondern auch nicht einmahl an der untern Fläche seines Körpers, an welcher sich bloß Muskeln ansetzen, eine Beziehung zu



den Eingeweiden aufzuweisen haben, welche wir doch als ein wesentliches Merkmal der Wirbel anerkannt haben.

Doch wozu brauchen wir auch einen eignen Wirbel für das Felsenitzenbein? Ist ja doch der Querfortsatz jedes Halswirbels gespalten, mithin doppelt. Also ist die Kehlspitze die hintre, das Felsenitzenbein die vordre Wurzel des Querfortsatzes des ersten Wirbels.

Aber auch damit kommen wir nicht zum Ziele. Denn das Felsenbein ist schon an sich als ein doppelter Querfortsatz, denen der Halswirbel gleich, zu erachten, da er sein Wirbelloch (den porus acusticus) als Merkmal solcher Spaltung aufzuweisen hat; noch deutlicher ist dies an der Kehlspitze, welche offenbar mit zweien Wurzeln zwischen denen das Wirbelloch (das vordre Gelenkloch) übrig bleibt, vom Körper ausgeht.

Indem nun unser Blick, ein wahrhaft Analoges suchend, an der Wirbelsäule herab gleitet, heftet er sich auf die Querfortsätze des siebenten Halswirbels. Sie fangen ihre Bildung beim Embryo so an, daß sie vom Körper ausgehen als vordre und hintre Wurzel: die vordre Wurzel ragt bloß als ein Höckerchen nach aussen; die hintre aber setzt sich verhältnismäeßig eben so lang, als späterhin, fort, und von dem Knöpfchen an ihrem Ende geht ein Höckerchen, als äußeres Stück der vordern Wurzel, nach innen. Die vordre Wurzel besteht also aus einem innern und einem äußern Höcker, welche beide mit der schon voll-

lendeten hintern Wurzel verwachsen sind. Der Querfortsatz bildet also jetzt einen nach vorne offenen knöchernen Bogen, welcher dadurch sich schliesst, dass innrer und äusserer Höcker der vordern Wurzel durch einen knorpligen Riegel unter einander verbunden werden. So ist es auch bei den sechs obern Halsbeinen, und bei diesen wird die Bildung des Querfortsatzes dadurch vollendet, dass innrer und äusserer Höcker einander entgegen wachsen. Anders ist es am siebenten Halswirbel. An diesem bildet sich vor dem knorpligen Riegel ein querliegendes längliches Knöchelchen, welches sich vom innern Höcker zum äussern erstreckt, vor beiden sich anlegt, und über letztern hinaus ragt. Es erscheint im Laufe des sechsten Monats, und ist um die 22ste Woche gegen eine Linie lang, wird im siebenten Monate gegen zwei, beim reifen Embryo drei Linien lang und bei letzterem etwa  $\frac{3}{4}$  Linien breit und gegen  $\frac{1}{2}$  Linie dick. Innen ist es etwas schmaler, aussen etwas breiter. Beide Enden sind kolbig angeschwollen, das äussere aber mehr als das innre. Nach innen zu hängt es bloß mit dem Querfortsatze, nicht mit dem Körper zusammen, denn es ist von diesem bei dem neugeborenen Kinde anderthalb bis zwei Linien entfernt, und bei seinem ersten Erscheinen im sechsten Monate liegt es ungefähr in der Mitte des knorpligen Riegels jedoch mehr nach aussen zu. Nach aussen ragt es bei dem reifen Embryo eine halbe Linie und drüber weiter her-



vor, als der Querfortsatz. Ungefähr im vierten Jahre verwächst es mit demselben, doch kommt es zuweilen auch noch späterhin vor.

Dieses Knöchelchen, welches als Halsrippe bezeichnet wird, ist ein Mittelding zwischen Querfortsatz und Rippe. Für die bloße vordere Wurzel kann es nicht angesehen werden, denn die Kerne der vordern Wurzel sind schon vorher als innerer und äusserer Höcker gebildet, und die Halsrippe erzeugt sich nicht sowohl als Ergänzendes zwischen beiden, sondern vielmehr vor ihnen, und ragt seitlich über das äussere derselben hinaus. Für eine eigentliche Rippe können wir es auch nicht erklären, da es vom Querfortsatze zu wenig sich entfernt und mit dem Körper nicht zusammenhängt. Auf der andern Seite zeigt es sich doch als integrierender Theil des Querfortsatzes, indem es völlig mit ihm verwächst. Und wiederum ist es ganz rippenartig gestaltet, und entspricht namentlich dem hintern Theile der Rippe, welcher Kopf, Hals und Höcker in sich begreift. Am deutlichsten wird mir dies am Gerippe eines neugeborenen Kindes, welches Kelch (Beiträge zur pathologischen Anatomie S. 18-22.) in andern Beziehungen beschrieben hat. Die Eingeweide des Unterleibs waren auf die linke Seite gedrängt und aus ihrer Höhle bruchartig hervorgetreten. Die Wirbelsäule ist auf die rechte Seite stark herübergebogen; die rechten Rippen sind dadurch zusammengedrängt und dünn; die linken hingegen auseinandergetrieben und

und breit. Damit stimmt nun die Bildung der Halsrippe völlig überein: sie fehlt auf der rechten Seite gänzlich, und ist dagegen auf der linken Seite ungewöhnlich stark entwickelt, gegen fünf Linien lang, am äussern Ende gegen zwei Linien breit, und dabei weit herab gegliitten, so daß sie vor dem Querfortsatze des ersten Brustwirbels liegt, während das Wirbelloch des siebenten Halswirbels seinen Schluss bloß vom knorpeligen Riegel bekommt. — Fassen wir dies Alles zusammen, so erkennen wir die Halsrippe als die beginnende Wiederholung eines Querfortsatzes, oder als den Keim einer eingeweidigen Verlängerung an, welcher sich noch nicht als Selbstständiges vom Querfortsatze los gerungen hat, daher die Eigenschaften beider Theile in sich vereint, und somit auch die wesentliche Identität beider beweiset. Um diesen Charakter einigermaßen auszudrücken, wollen wir dafür den Gattungsnamen: secundärer oder eingeweidiger Querfortsatz aufstellen.

Das Felsenitzenbein gehört nun zu dieser Gattung, denn es trägt die wesentlichen Merkmale der Halsrippe an sich. Gleich dieser ist es mit dem Körper nur durch Knorpelmasse verbunden, legt sich an die vordre Wurzel des Querfortsatzes (den Hügel für das verlängerte Mark) an, geht vor demselben nach aussen, schließt sich an sein Ende (die Kehlspitze) wieder an, und ragt über dasselbe als Zitzenfortsatz nach aussen. Halsrippe und Felsenitzenbein haben eigenthüm-



liche Beziehungen zu Eingeweiden, und ihre Verschiedenheit wurzelt in der verschiedenartigen Wesenheit dieser. Die Halsrippe ist das Erzeugniß einer vorübergehenden höhern Entwicklung des Halses. Im dritten Monate der Schwangerschaft erscheinen Schilddrüse, Brustdrüse, und Knorpel der Luftwege, und mit ihnen ein Hals, der früher bloß als eine Kerbe die Scheidung von Kopf und Rumpf bezeichnet hatte. Wie im vierten Monate die Bildung jener Eingeweide fortschreitet, entwickeln sich auch die Querfortsätze am Halse stärker, als an andern Wirbeln. Besonders nehmen Schilddrüse und Brustdrüse im fünften bis siebenten Monate zu, und erreichen die Höhe ihrer Ausbildung, werden verhältnißmässig größer und blutreicher, mithin lebendiger, als sie späterhin sind. Damit übereinstimmend bekommt nun der Hals auch eine bedeutende Länge, und durch das Aufblühen seiner Eingeweide bildet sich der Keim einer Rippe am untersten Halswirbel, zu dessen Höhe die Brustdrüse ragt. Allein mit der Geburt und dem nun beginnenden Athmen steht die Ausbildung der Brustdrüse still, und ihre Rippen bleiben unentwickelte Keime, die sich von der Wirbelsäule nicht los reißen, noch über sie hinaus wachsen können. Wie nun vom zweiten oder dritten Jahre an die Brustdrüse zu welken und einzuschumpfen beginnt, so verliert auch die Halsrippe ihre Bedeutung, kehrt zurück zur Wirbelsäule, von welcher sie ausgegangen war, und wird durch

Verschmelzung in den Querfortsatz aufgenommen. — Zu diesem untergeordneten und vorbereitenden Leben der Brustdrüse bildet die Selbstständigkeit und Ausdauer des Gehörsinnes einen strengen Gegensatz. Wie in gleichem Verhältnisse zu ihrer innern Bedeutsamkeit die Organe sich von dem Fremdartigen mehr scheiden und durch dichtere Umhüllungen isoliren, so verlangt das sensible Organ seine eigenthümliche feste Wandung, und zieht Knochenmasse zu derselben zusammen. So genügte den höhern Sinnesorganen nicht mehr der rippenartige Knochenbogen, sondern die eingeweidige Verlängerung muß sich zur Knochenblase umgestalten, welche nur zum Zutritte des Empfindlichen und des Empfindbaren Oeffnungen läßt. So nimmt der eingeweidige Querfortsatz, das Felsenitzenbein, das Gehörorgan in sich auf, und beharret in seiner Selbstständigkeit und Geschiedenheit vom eigentlichen Querfortsatze des Wirbels vermöge der Bedeutung, welche jener Sinn für das innre Leben hat.

Nach diesen Betrachtungen bleibt uns bloß übrig, den Schlußstein des ersten Schädelwirbels, d. i. seinen hintern Bogen zu finden. Dieser wird aber gebildet vom Zitzenbeine, von der untern Schuppe des Hinterhauptbeins und von dem Zelte. Indem nemlich der Wirbel in der obern Kante des Felsenbeins, in der Scheitelzitzennath und in der Querleiste des Hinterhauptbeins seine obre Gränze erreicht, schlägt sich die feste Hirn-



haut von hier aus nach innen, spannt sich zeltförmig über das kleine Hirn hinweg, und giebt solchergestalt eine vollkommene Schließung des Wirbels, daß nur vorne am Körper desselben eine ovale Oeffnung bleibt für den Durchgang des vom kleinen Hirne nach vorne sich fortsetzenden Hirnstamms. Wie die feste Hirnhaut als fibröse Membran, namentlich als Beinhaut, die Vorbereitung des Knochens ist, seine Stells vertreten und seine Lücke ergänzen kann, so dürfen wir das Zelt als beginnende Knochenbildung zu Abschließung des ersten Wirbels betrachten, welche bei Thieren mit knöchernem Zelte wirklich vollendet ist. Der äussere Hinterhauptsstachel ist der Dornfortsatz, an welchen das Nackenband als Zwischendornhaut und Spitzenband sich ansetzt. Ein inwendiger Dornfortsatz bildet sich aber in dem untern innern Hinterhauptsstachel und der davon ausgehenden kleinen Sichel.

Fassen wir nun die Merkmale des ersten oder des Hinterhauptfelsenbeinwirbels zusammen, so bemerken wir 1) daß er die Sphäre des kleinen Hirns, welche wir auch aus andern Gründen als ein eignes Ganzes anerkennen müssen, nämlich den obern Theil des verlängerten Marks und das kleine Hirn, in sich schließt; 2) daß er sich aus einem Theile des Hinterhauptbeins und des Schläfebeins bildet, deren übriger, nur in frühern Zeiträumen des Lebens davon getrennter Theil zum zweiten Wirbel gehört, und daß das Zungenbein von ihm ausgeht; 3) daß der ein-

geweidige Theil, welchem er sich zuwendet, der Rachen, das Zungenbein, die Zunge und das Gehörorgan ist; 4) dafs er sämtlichen Blutgefäfsen des Gehirns den Durchgang gewährt; 5) dafs er durch seine Wirbellöcher Nerven zu Zungenmuskeln, Luftröhrenkopf, Speicheldrüsen, Muskeln und Haut des Antlitzes und des Halses, und zum innern und äussern Ohre gehn läfst; 6) dafs durch seine beiden Zwischenwirbelspalten (die Rückgratkopfspalte und die Hinterhauptfelsenspalte) Nerven zu den Bewegungsmuskeln des Kopfs, zur Zunge, zum Speiseröhrenkopfe und Luftröhrenkopfe, zur Luftröhre und Speiseröhre, zu Lungen, Herz und Arterienstämmen, zum Zwerchfelle und zum obern Theile des Verdauungssystems in der Unterleibshöhle gehn; 7) dafs die meisten Muskeln, welche sich an ihm ansetzen, die Bewegung des Kopfs gegen Hals und Rumpf vermitteln, die übrigen aber den Speiseröhrenkopf, das Zungenbein, die Zunge, das Gaumensegel und das äussere Ohr bewegen.

### Zweiter Schädelwirbel.

Der zweite Schädelwirbel liegt so offen da, dafs die Erkenntnifs desselben keinen Schwierigkeiten unterworfen ist. Er beginnt theils mit dem Ausschnitte des Zeltes, welcher als eine Wiederholung des Hinterhauptsloches erscheint, und in seiner Ansetzung die hintre Gränze des Wirbelkörpers bezeichnet, theils mit der Felsenkeilbeinspalte, welche seinen Querfortsatz von dem des ersten Wirbels trennt,



Sein Körper ist der hintere Theil des Körpers des Keilbeins, welcher bei seiner anfänglichen Bildung als ein eigener Knochen auftritt, und bei Thieren seine Selbstständigkeit lange Zeit behauptet. Seine obere Fläche als Abhang und Sattel stützt die Schenkel des grossen Hirns und den Hirnanhang. Seine untere Fläche bildet den vorderen Theil der Decke des Rachens.

Sein Querfortsatz ist der untere Theil des grossen Flügels. Er ragt nach hinten als Keilbeinspitze hervor, welche gerade vor der Kehlschuppe liegt und als Analogon derselben erscheint, doch nicht so weit nach aussen ragt. Wo er an den Körper gränzt, hat er oben und innen eine Rinne für die Carotis, unten und aussen eine Rinne für den zweiten Ast des fünften Nervenpaares, wie die Querfortsätze der Halswirbel ähnliche Rinnen für Nerven und Gefässe haben. Mit drei Wurzeln vom Körper ausgehend, bildet er zwei Wirbellöcher das runde und das eirunde Loch zum Durchgange des zweiten und dritten Astes des fünften Nervenpaares.

Der untere Theil des Schuppenbeins mit der Kiefergelenkhöhle und der Wurzel des Jochfortsatzes, gehört aber ebenfalls zum Querfortsatze, denn 1) er liegt am Seitentheile der Grundfläche des Schädels, entspricht dem hinter ihm liegenden Zitzenfortsatze, und die Felsenkeilbeinspalte läuft hinter ihm aus; 2) gehen eingeweidige Verlängerungen von ihm aus. Da er an den eigentlichen Querfortsatz, den grossen Flügel, bloss sich an-

legt, ohne mit ihm zu verwachsen; da er ihn weiter nach aussen ragend, vervollständigt; da er dabei zu einem eignen Sinnesorgane seine Verlängerung ausschickt; da er endlich zum Schläfebeine gehört, so möchten wir ihn vielleicht als einen secundären Querfortsatz des zweiten Schädelswirbels, und als Analogen der Halsrippen und des Felsenitzenbeins betrachten dürfen.

Die eingeweidige Verlängerung des Querfortsatzes oder des grossen Flügels ist der untre Flügel, welcher zum Gaumen sich herabsenkt und Nerven dhin leitet, die hintre Pforte der Nasenhöhle bildet, und Muskeln des Gaumensegels, Speiseröhrenkopfs und Unterkiefers an sich befestigt.

Wie das Zungenbein vom Felsenbeine ausgeht, so ist der Unterkiefer die eingeweidige Verlängerung des Schuppenbeins. Mit ihm gelenkig verbunden, geht er bogenförmig nach vorne und unten, schmilzt aber erst auf einer spätern Stufe der Entwicklung in der Mittellinie von beiden Seiten zusammen, während das Zungenbein schon früher ein Unpaariges darstellt. Ausserdem sendet das Schuppenbein den Lochfortsatz seitlich nach vorne als Begränzung der Schläfengrube.

Der Bogentheil des zweiten Wirbels wird gebildet von dem obern aufsteigenden Theile des grossen Flügels und des Schuppenbeins, welche beide die Seitenwand der Schädelhöhle, so wie nach aussen hin die innre Wand der Schädelgrube bilden; ferner von dem Scheitelbeine, und



der obern Schuppe des Hinterhauptsbeins, welche die obre Decke und die Hinterwand der Schädelhöhle hier abgeben. Die obre Schuppe des Hinterhauptsbeins ist anfänglich ein eigener, von der untern Schuppe getrennter Knochen, schiebt sich wie ein Zwickel zwischen den Scheitelbeinen ein, und nimmt die Spitzen der Hinterlappen des grossen Hirns auf, gehört also offenbar zum zweiten Wirbel.

Ein eigentlicher Dornfortsatz ist hier gänzlich erloschen: die Masse des Gehirns ist hier zu mächtig, als daß die Knochen über die Mittellinie herüber reichen und noch daselbst verdichtet anschwellen könnten, vielmehr trennt die Pfeilnath die beiden Scheitelbeine, wie eine aufgeplatzte Fruchthülle. Auch der inwendige Dornfortsatz, die obere innre Hinterhauptsleiste, hört bald auf, während dagegen die der Duplicität des Gehirns entsprechende Sichel hier ihre grösste Höhe erreicht.

Als Eigenthümlichkeit dieses Wirbels bemerken wir 1) daß er die Mitte des Schädels einnimmt, höher liegt, als der erste, und niedriger als der dritte Wirbel; daß er nicht so weit nach vorne reicht, als dieser, aber jenen nach hinten noch überragt; daß er an Länge, Breite und Höhe die beiden andern übertrifft, und die grösste Masse des Gehirns, namentlich den Stamm des grossen Hirns mit seinen Ganglien und Lappen, und mit den obern, untern und hintern Lappen, birgt; 2) daß er aus dem hintern Theile des

Keilbeins, und den Theilen des Schläfebeins und Hinterhauptsbeins, die nicht zum ersten Wirbel gehören, besteht, und dafs der Unterkiefer sich an ihn anschliesst; 3) dafs er erstlich der Eustachische Höhre, so wie Muskeln des äussern Ohrs und der Trommelhöhle ihre Befestigungspuncte gewährt; zweitens den gröfsern Theil der äussern Wand der Augenhöhle bildet; drittens eine Nebenhöhle des Geruchs in seinen Körper aufnimmt; viertens aber den untern Theil der Mundhöhle, die hintern Seitentheile des Gaumens, die vordre Decke des Rachens, so wie seine seitlichen Uebergänge in die Nasenhöhle, und die Schläfengrube bildet, dabei Muskeln zur Bewegung des Speiseröhrenkopfs, des Gaumensegels und der Unterlippe, so wie sämtliche Kaumuskeln befestigt; dafs er folglich mit allen vier Kopfsinnen in Beziehung steht, vorzüglich aber den Organen des Kauens, Schmeckens und Schlindens zugewendet ist; 4) dafs er durch die zu ihm gehörige Felsenkeilbeinspalte der Carotis und dem sympathischen Nerven den Zutritt zum Gehirne gestattet; 5) dafs er durch seine Wirbellöcher Nerven zum Antlitz, zu der Nase, dem Auge, dem Ohre, dem Munde, der Zunge, dem Gaumen, den Zähnen und den Speicheldrüsen sendet. Ein weiter Bereich, Allseitigkeit der Beziehungen und Umfassung des Indifferenzpunctes scheint durch diese Merkmale ausgedrückt zu seyn.



### Dritter Schädelwirbel.

Die auf einer frühern Entwicklungsstufe bemerkliche Knorpelschicht zwischen dem hintern und vordern Keilbeinkörper, und die eigene Keilbeinspalte (fissura speno-sphenoidea) bezeichnen die hintre Gränze des dritten Wirbels.

Der Körper hat auf seiner obern Fläche eine hintre abhängige Abtheilung für das Chiasma, und eine vordere, ebene für den innern Theil der Grundfläche des vordern Lappens des großen Hirns. Anfänglich dicht, wie jeder andre Körper, höhlt er sich allmählig aus, setzt sich mit der Nasenhöhle in Verbindung, und schickt, als vordern Dornfortsatz, den Keilbeinstachel nach vorne und unten. Seine untere Fläche bezeichnet den Uebergang des Rachens in die Nasenhöhle.

Der kleine Flügel ist sein Querfortsatz. Mit der einen Wurzel geht er vom vordern Theile des Körpers aus, mit der andern von dem hintern, der das Chiasma trägt. Gleich andern Querfortsätzen hat er schräge Rinnen für Gefäße und Nerven: vorne eine für den Sehnerven, hinten eine für die Carotis. Zwischen seinen Wurzeln bildet sich sein Wirbelloch zum Durchgange des Sehnerven und der Augenarterie. Nach aussen geht er in ein dünnes Blatt aus, welches sich endlich zuspitzt und ein wenig weiter, als die Kehlspitze und Keilbeinspitze seitlich hervorragt.

Aber von hier aus nach vorne liegen noch mehrere Knochen, welche ein eigenthümliches Sinnesorgan begränzen, und wir werden geneigt,

hier einen Wirbel zu suchen. Wir fragen zuerst nach dem Körper desselben. Ist es das Pflugschaarbein? oder die senkrechte Platte des Siebbeins? Dies streitet gegen alle Analogie und verwirrt alle Begriffe von Schädelwirbeln: eine Platte, welche gar nicht im Bereiche der Schädelhöhle liegt, und mit keinem Theile des Gehirns in Berührung tritt, sondern einzig in die eingeweidige Höhle als Scheidewand sich einsenkt, kann kein Wirbelkörper, sondern muß ein vorderer Dornfortsatz seyn. Beinahe eben so wenig können wir in dieser Beziehung an den Hahnenkamm denken, denn er trägt keinen Hirntheil, sondern erstreckt sich bloß dahin, wo eben kein Gehirn ist; er tritt als Scheidewand zwischen die Hemisphären, und ist nichts andres, denn ein inwendiger Dornfortsatz, der dem innern Hinterhauptstachel entspricht und gewissermaassen die vordere Wurzel der Sichel darstellt.

Wenn wir oben und unten keinen Körper finden, so muß er dazwischen stecken. Also die in der Mittellinie der Siebplatte, unter dem Hahnenkamm und über der senkrechten Platte liegende Knochensubstanz muß der Körper seyn. Wir wollen an die winzige Beschaffenheit dieses Körperchens, welches beinahe in einer mathematischen Linie aufgehen möchte, uns vor der Hand nicht stoßen, denn es bieten sich sogleich daran zu knüpfende Analogieen an. Die Siebplatte geht von dem Körper seitlich aus, als Querfortsatz. Sie hat ihre Wirbellöcher zum



Durchgänge der Riechnerven; daß deren so viele sind, darf uns nicht belästigen: hat ja doch der Querfortsatz des zweiten Wirbels schon ein rundes, ein eirundes und ein Stachelloch, und es kann ja von hinten nach vorne die Zahl der Wirbellöcher fortschreitend zunehmen. Und siehe da! auch an einer Zwischenwirbelspalte fehlt es nicht, denn die sogenannten Ethmoidallöcher sind ja wirkliche Stirnriechbeinspalten (*fissurae frontali-ethmoideae*), welche, wie andre Zwischenwirbelspalten, größtentheils von dem Querfortsatze des hintern Wirbels, nämlich dem Stirnbein, gebildet werden, und dem Querfortsatze des vordern Wirbels, nämlich dem Uebergange der Siebplatte in die Papierplatte, bloß ihre Schließung verdanken. Der vordere Theil des Stirnbeins gehört zum vierten Wirbel, nämlich der der Augenhöhlenplatte zum Querfortsatze, der der Schuppe zum Bogen, während die hintere Gegend dieses Knochens dem dritten Wirbel in gleicherweise entsprechenden Theilen zuzuschreiben ist. Die Papierplatte, die sämtlichen Muscheln, und das Thränenbein sind die eingeweidigen Verlängerungen des vierten Wirbels, so wie das Gaumenbein und der Oberkiefer dasselbe für den dritten Wirbel sind.

Betrachten wir aber die Sache näher, so steigen bedenkliche Wolken auf, welche, in eine Masse zusammengezogen, den eben erschienenen vierten Wirbel ganz wieder verhüllen. 1) Der angenommene Körper bleibt immer nur ein Kno-

chenstreifen der an einem Einschnitte des Gehirns liegt. 2) Die Siebplatte fehlt bei den drei untern Klassen der Wirbelthiere; sie kann also nicht ein so wesentlicher Theil eines Schädelwirbels seyn. 3) Die Stirnriechbeinspalte läßt bloß einen untergeordneten, rückkehrenden Nervenzweig durch. 4) Die Vertheilung des Stirnbeins an zwei Wirbel läßt sich durch keine aus der Entwicklungsgeschichte hergenommene Thatsache rechtfertigen. 5) Die eingeweidigen Verlängerungen, welche oben zweien Wirbeln zugeschrieben wurden, hängen so unter einander zusammen, daß sie zu einem einzigen Wirbel gehören müssen.

Wir kommen also darauf zurück, daß der Schädel mit einem dritten Wirbel sich abschließt. Vor dem Keilbeine giebt es keinen Wirbel mehr, denn der Hirnstamm hat aufgehört, es ist kein Mitteltheil mehr vorhanden, sondern es ragen bloß die Strahlungen in völlig gespaltenen Massen zur Stirngegend hervor.

Der Querfortsatz des dritten Wirbels erhält seine Grundlage vom kleinen Flügel, seine Ergänzung von der Augenhöhlenplatte des Stirnbeins.

Der Keilbeinstachel als vorderer Dornfortsatz bekommt gleiche Verlängerungen in der senkrechten Platte des Riechbeins, dem Pflugschar und der knorplichen Scheidewand der Nase.

Das übrige Riechbein ist secundärer Querfortsatz. Es geht nämlich mit seinem wesent-



lichen Theile von der vordern Wurzel des kleinen Flügels aus, als Papierplatte, welche nach innen und wieder nach aussen gerollt und mit fächerartigen Fortsätzen durchzogen, das Labyrinth und die obre und mittlere Muschel bildet. So ist es dem Felsenbeine gleich, indem es ebenfalls in unmittelbarer Nähe des Gehirns knöchige Ausbreitungen einschließt, an welche eine nervenreiche Haut als das eigentliche Sinnesorgan sich anlagert. Der Gegensatz zwischen beiden bezieht sich auf die untergeordneten Merkmale: dort höchste Starrheit und felsenähnliche Masse, hier größte Zartheit und schwammige Auflockerung; dort gewundene Gänge, mit blasigen Höhlen wechselnd, hier gerollte Blätter und netziges Gewebe; dort, wo das Gehirn eben sich in seinem ganzen Reichthume zu entfalten beginnt, größtes seitliches Auseinanderweichen des Sinnorgans, hier, wo die Strahlung ihren Gipfel schon erreicht hat und der strahlende Hirnstamm erloschen ist, Zusammenrücken in die Mittellinie. Auf niederer Bildungsstufe ist eine freie Oeffnung, welche die Riechnerven aus der Schädelhöhle in die Nasenhöhle treten läßt, als Gegensatz zu der hintern Kreuzbeinöffnung, aus welcher die Schwanznerven kommen. Bei höherer Entwicklung beugt sich das Riechbein nach innen und oben um, die Stelle des fehlenden Wirbelkörper und somit auch scheinbare Eigenschaften desselben annehmend, den Schädel schließend und das Gehirn von dem Eingeweidigen absondernd. Es treten aber hier

ebenfalls Wiederholungen und Ergänzungen auf: das Thränenbein für die Papierplatte, die untre Muschel für die obern Muscheln, und das Nasenbein für das Stirnbein.

Die einfachere eingeweidige Verlängerung ist das dem Flügelfortsatze des zweiten Wirbels entsprechende Gaumenbein, welches von der vordern Wurzel des kleinen Flügels ausgeht, dabei der Augenhöhle sich zuwendet, als Seitenwand der Nasenhöhle herabsteigt und dann nach innen wagerecht sich umbeugt, die Decke der Mundhöhle zu bilden. Seine Wiederholung und Vervollständigung ist der Oberkiefer, der als Augenhöhlenplatte beginnend und den Boden dieser Höhle ausmachend, sich dann nach aussen und hierauf nach innen umbeugend, eine knöcherne Blase darstellt, deren äussere Wandung dem Antlitze, so wie die innre der Nasenhöhle, und die untre der Mundhöhle gehört. Noch verlängert sich der Antlitztheil des Oberkiefers in den Jochfortsatz, welcher, von einer eingeweidigen Verlängerung ausgehend, dem verlängerten Querfortsatze des hintern Wirbels, nämlich dem Jochfortsatze des Schuppenbeins entgegen wächst, wie bei Vögeln ein Griffel vom Querfortsatze der Halswirbel nach unten geht, die Querfortsätze der Brustwirbel durch zwei Spitzen einander begegnen, und der Rippenhaken nach der hintern Rippe zu sich ausstreckt, um dem Knochengebäude mehr Festigkeit und den Muskeln mehr Anheftungspunkte zu geben.





Der dritte Wirbel 1) enthält die höchste Entwicklung des großen Hirns, nämlich seinen vordern Lappen, in dessen hintern Theile das Mittlere, Unpaarige mit dem Balkenknie sich abschließt, während die dichotomische Strahlung nach vorne fortgeht. 2) Seine Knochen sind das vordere Keilbein, der Pflugschar, das Stirnbein, die Nasenbeine, das Riechbein, die Thränenbeine, die untren Muscheln, die Gaumenbeine, Oberkiefer und Jochbeine. 3) Indem der Schädel sich hier schließt, wölbt sich der Bogentheil, das Stirnbein, nach vorne herab, und stößt hier an den vordern oder eingeweidigen Dornfortsatz, die senkrechte Platte des Riechbeins. 4) Der dritte Wirbel zeichnet sich durch vielfache Knochenbildung mit unbeweglicher Verbindung aus. Jeder seiner eigentlichen Knochen gränzt an einen ihm ähnlichen, der seine Wiederholung und Verlängerung ist: vom Keilbeinstachel geht die senkrechte Platte des Riechbeins und der Pflugschar aus; vom Stirnbeinstachel das Nasenbein; von der Papierplatte das Thränenbein und die Muscheln; vom Gaumenbeine der Oberkiefer, und von diesem das Jochbein. Diese Verdoppelung trifft also den vordern Dornfortsatz, den Querfortsatz, die eingeweidige Verlängerung und den eingeweidigen Querfortsatz. Auf analoge Weise lagern sich in frühern Zeiträumen das Schambein und das Sitzbein an das Hüftbein bloß an; wiederholen sich die Rippen der Vögel in eigenen Knochen, den Rippenanhängen; fügen sich bei Fischen die Strahlen



Strahlen der Rücken- und Afterflossen zwischen die Dornfortsätze ein; so sind endlich die Gliederknochen überhaupt Wiederholungen der Stammknochen. 5) Der dritte Wirbel bildet die obere Wand der Mundhöhle, die innre, obre und untre Wand der Augenhöhle, und die ganze Nasenhöhle. 6) Durch die ihm zugehörige Zwischenwirbelspalte läßt er das dritte, vierte und sechste Hirnnervenpaar, den ersten Ast des fünften Paares und die Augenvene treten, setzt sich also mit der mittlern und äussern Sphäre des Auges und der Nase in Beziehung. 7) Durch seine Wirbelöcher gehn das erste und zweite Hirnnervenpaar zu Nase und Auge. 8) Muskeln des Gaumens setzen sich an seinem untern, und Kau-muskeln an seinem seitlichen äussern Theile an; der Backenmuskel erscheint als Ergänzung der beiden Kiefer zu Bildung der Wand der Mundhöhle, ein Analogon zum queren Bauchmuskel; der Stirnmuskel drückt in seinem Antagonismus zum Hinterhauptsmuskel den Gegensatz des ersten und dritten Wirbels aus, indem beide als letzte Spuren von Wirbelmuskeln an die gemeinschaftliche Schädelhaut sich anfügen.

#### Schlussbemerkungen.

Es ist ein gutes Zeichen, wenn wir durch vielseitige Betrachtungen und mannichfaltige Versuche künstlicher Deutung ein Ergebniss gewinnen, welches uns zu der Ansicht zurückführt, die gleich beim ersten Anblicke sich uns darge-



boten hatte. So freuen wir uns denn auch, auf die drei Schädelwirbel zurückgekommen zu seyn, welche bei der schlichten Betrachtung eines Schädels sich uns ankündigen, und in deren Anerkennung Göthe, Oken, Spix, Carus bei den verschiedensten Betrachtungsweisen übereinstimmen. Fassen wir jetzt einige allgemeine Eigenschaften dieser Wirbel vergleichend auf!

1. Die Knochen verhalten sich in den drei Schädelwirbeln so:

- I. Hinterhauptsbein mit Ausnahme der obern Schuppe, Felsenitzentheile der Schläfebeine, Zungenbeine.
- II. Hintres Keilbein, obre Schuppe des Hinterhauptsbeins, Schuppentheile der Schläfebeine, Scheitelbeine, Unterkiefer.
- III. Vordres Keilbein, Stirnbein, Nasenbeine, Pflugschar, Riechbeine, untre Muscheln, Thränenbeine, Gaumenbeine, Oberkiefer, Jochbeine.

Wir finden hier eine stetige Progression: von hinten nach vorne nimmt die Masse ab, und die Zahl zu; hinten sind verschiedenartige Bedeutungen in demselben Knochen vereint, während vorne das Gleichbedeutende in mehrere Knochen zerfällt.

Jeder Wirbel ist anfänglich von den andern völlig geschieden, indem selbst seine eigenen Theile noch nicht unter einander zusammen hängen. Aber in der Zeitraume der sich vollendenden



Bildung hat er einen Knochen mit dem andern Wirbel gemein: das Hinterhauptsbein gehört dem ersten und zweiten, das Keilbein dem zweiten und dritten Wirbel; und da nach vollendeter Bildung diese beiden Knochen unter einander verwachsen sind, so zeigt sich die Aufnahme in ein Gemeinschaftliches, das Verschmelzen der Wirbel zu einem Ungetheilten, als das Ziel der Bildung.

2) Die Körper sind

I. der Zapfen des Hinterhauptsbeins,

II. der Körper des hintern und

III. der Körper des vordern Keilbeins.

Hinten zusammengedrängt und niedrig, werden sie nach vorne zu höher, schwammig und endlich hohl, wobei die Höhle in die Nasenhöhle sich öffnet.

Der erste Körper ist der längste, der zweite der kürzeste.

Die eingeweidige Fläche ist dem Rachen und der Nasenhöhle, also den Anfangspuncten der Bauch- und Brusteingeweide zugewendet.

3) Die vordern Dornfortsätze sind hinten nur schwach angedeutet im Rachenkamme (spina pharyngea), vorne stark entwickelt in dem Keilbeinschnabel und dessen Verlängerungen, der senkrechten Platte des Riechbeins und dem Pflugschar. Der Rachen, wie das Geschmacksorgan, ist unpaarig, und zeigt in der Mittellinie bloß eine Verdichtung seiner Fasern; in der Nasenhöhle beginnt die seitliche Spaltung, welche in den höhern Sinnesorganen ihren Gipfel erreicht.



4) Die Querfortsätze sind

I. die Kehlspitzen,

II. die Keilbeinstachel und die untern Theile der Schuppenbeine,

III. die kleinen Flügel des Keilbeins und die Augenhöhlenplatten des Stirnbeins.

5) Die eingeweidigen Verlängerungen sind

I. die Griffelfortsätze und Zungenbeine,

II. die untern Flügel des Keilbeins und der Unterkiefer,

III. die Gaumenbeine und der Oberkiefer.

Die Sinnesorgane sind sensible Eingeweide, und stehen so den plastischen oder eigentlichen Eingeweiden gegenüber. Die Eingeweide bekommen umhüllende Wandungen von der Wirberäule, nämlich den Körpern, den Querfortsätzen und deren Wiederholungen und Verlängerungen. Folglich müssen die Sinnesorgane des Kopfs von den entsprechenden Theilen der Schädelwirbel ihre Knochenwände erhalten: die Annahme eigener Antlitzwirbel läßt sich weder mit unsern Begriffen vereinigen, noch auch in Nachweisungen durchführen. Kein einzelnes plastisches Eingeweide ist selbstständig und mächtig genug, eine eigene Knochenhöhle um sich her zu ziehn, höchstens umspinnt es sich mit einer eigenthümlichen serösen Haut; die Theile mehrerer Wirbel treten also zu einer gemeinschaftlichen Höhlenwand zusammen, welche eine ganze Gruppe plastischer Eingeweide in sich schließt.

Dagegen schafft sich jedes Sinnesorgan vermöge der höhern Lebensstufe, auf welcher es steht, aus den Theilen eines oder zweier Wirbel seine eigne Knochenumgebung, und so bildet sich das Antlitz als eine Kette von Sinneshöhlen, welche alle, durch Oeffnungen und Canäle in einander übergehend, die gegenseitige Verwandschaft offenbaren.

Was die Vereinigung der von den Querfortsätzen ausgegangenen eingeweidigen Verlängerungen in der Mittellinie betrifft, so ist sie am vollständigsten in den Zungenbeinen, indem zwischen ihren Hörnern ein unpaariger Knochen als Schlussstein des Gewölbes und als Gegenstück zum Brustbeine sich bildet. Anfangs stoßen die paarigen Unterkiefer in der Mittellinie bloß zusammen, und verschmelzen erst bei höherer Entwicklung zu einem gemeinschaftlichen Bogen, während die untern Flügel des Keilbeins einen offenen Bogen bilden, der nur durch die Muskeln des Gaumensegels geschlossen wird. Die Gaumenbeine aber und die Oberkiefer bleiben durch eine Naht in der Mittellinie für immer geschieden.

Auch erkennen wir ein Fortschreiten in der Verbindung dieser Verlängerungen mit den Querfortsätzen, von welchen sie ausgehen. Die Zungenbeine sind bei höherer Entwicklung bloß durch das Griffelzungenband mit dem Griffelfortsatze verbunden, welcher oft nur durch Knorpel mit dem Felsenbeine verbunden, oder auch in

2



sich selbst gegliedert ist. Der Unterkiefer ist seinem Querfortsatze, dem Schuppenbeine, näher gerückt und in dessen Gelenkhöhle aufgenommen. Die Gaumenbeine und Oberkiefer aber liegen noch dichter an ihren Querfortsätzen, und sind bloß durch Nähe von der vordern Wurzel des kleinen Flügels geschieden, während die untern Flügel bei höherer Entwicklung mit den großen Flügeln völlig verwachsen.

6) Die secundären Querfortsätze:

I. die Felsenitzenbeine,

III. das Riechbein mit den Thränenbeinen und den untern Muscheln.

7) Die Zwischenwirbelspalten:

I. a die Rückgratkopfspalten für das erste Halsnervenpaar, die Wirbelarterien und die Wirbelvenen.

b) Die Hinterhauptsfelsenspalten für das neunte, zehnte und elfte Hirnnervenpaar und die innern Drosselvenen.

II. Die Felsenkeilbeinspalten für die sympathischen Nerven und die Carotiden.

III. a Die eignen Keilbeinspalten für das dritte, vierte, sechste Hirnnervenpaar, die ersten Aeste des fünften Paares und die Augenvenen.

b Die Stirnriechbeinspalten für den Riechnerven und die Riechbeinarterie.

8) Die Wirbellöcher:

I. a. die vordern Gelenklöcher für das zwölfte,

b die Felsenbeinlöcher für das siebente und achte Hirnnervenpaar;



II. a die eyrunden Löcher für die dritten Aeste,

b die runden Löcher für die zweiten Aeste des fünften Paares;

III. a die Senlöcher für das zweite,

b. die Sieblöcher für das erste Paar der Hirnnerven.

9) Die Nerven haben ihr centrales Ende in einem hintern Wirbel, laufen nach vorne, und gehn durch einen vordern Wirbel aus dem Schädel. Das erste, zweite, dritte, vierte und sechste Paar entspringen innerhalb des zweiten Wirbels und gehn durch den dritten; das fünfte Paar entspringt im ersten und geht durch den zweiten; das siebente bis zwölfte Paar entspringen in der Gegend der Rückgratkopfspalte und gehn durch den ersten Wirbel. Die Rückenmarksnerven am untern Theile des Hals nehmen die entgegengesetzte Richtung, inden sie von ihrem centralen Ende abwärts gehn und durch einen tiefer gelegenen Wirbel hervortreten. Der Indifferenzpunct ist in den obersten Halswirbeln; die Pole sind die Beckenwirbel und der dritte Schädelwirbel: in beiden fehlen die entralen Nervenenden gänzlich und die Nerven laufen in der Richtung der Axe des Gehirns und Rückenmarks, in den Beckenwirbeln divergirend, im dritten Schädelwirbel convergirend nach aussen.

10) Die Eingeweide im Kopfe oder des Antlitzes im weitern Sinne des Worts, sind Sinnesorgane, welche theils mit den Rumpfeinge-



weiden in Beziehung stehen und zum Verdauen und Athmen mitwirken, theils die reine Sensation vermitteln. Die erstern, die Organe des Geruchs und Geschmacks, bilden die eigentliche Wiederholung der Leibeshöhle am Boden des Schädels und liegen am Körper der Wirbel; die letztern, des Gehörs und des Gesichts, haben sich höher und seitlich gewendet, und stehn mit den Querfortsätzen in noch näherer Beziehung. — Ueberblicken wir Knochen, Nerven, Muskeln jedes Wirbels, so finden wir eine überwiegende Beziehung des ersten Wirbels zu den Organen des Gehörs, der Stimme und des Schlingens; des zweiten Wirbels zu den Organen des Kauens und Schmeckens; des dritten Wirbels zu den Organen des Sehens und Riechens.

11) Von den Gefäßen gehn die Hauptstämme, die Wirbelgefäße, die innre Drosselveue, die Carotis, die Augenvene durch Zwischenwirbelspalten. Durch Wirbellöcher gehn theils Arterien, welche den Sinnesnerven folgen, theils Arterien und Venen der äussern Umgebungen des Hirns. Nach hinten liegen mehr Venen, nach vorne mehr Arterien.

12) Die Muskeln an ersten Schädelwirbel stellen zum Theil die Fomen der Wirbelmuskeln dar und bewirken als solche ausschliesslich die Kopfbewegung; andre gehen als Wiederholungen von Zwischenquermuskeln zu den Wänden der Eingeweide, zu Zungenben, Zunge, Speiseröhrenkopf, Gaumen und Ohr. Während am zweiten Wir-

bel die Muskeln der zweiten Art wieder vorkommen, treten besonders die Kaumuskeln hinzu, welche recht deutlich Zwischenquermuskeln sind, und z. B. mit den verschiedenen aufziehenden Muskeln der Rippen sich vergleichen lassen, so wie der Backenmuskel eine eingeweidige Verlängerung ist, gleich dem queren Bauchmuskel, und, so wie dieser die Bauchwand zwischen Rippen und Beckenknochen, die Wandung der Mundhöhle zwischen Oberkiefer und Unterkiefer abgiebt. Am dritten Wirbel treten diese Muskeln mehr zurück, und Alles wendet sich nur zur Bewegung der Sinnesorgane und ihrer Zugänge.

---



## Erklärung der Steintafel.

I. Der Körper des sechsten Halswirbels, der siebente Halswirbel und der erste Brustwirbel mit dem hintern Theile der ersten Rippe von dem 9 Zoll 3 Linien langen Gerippe eines männlichen Zwillingsembryo mit angehendem Wasserkopfe, welcher in der 24sten Schwangerschaftswoche geboren war, aber durch sein welkes Ansehen, im Vergleich mit seinem Bruder, verrieth, daß er früher gestorben war. Seiner Entwicklungsstufe nach mag er ungefähr in die Mitte des sechsten Mondenmonats gesetzt werden. Am linken Querfortsatze des siebenten Halswirbels sieht man den Keim der Halsrippe, a, als ein längliches,  $\frac{3}{2}$  Linie langes, gegen  $\frac{1}{4}$  Linie hohes Knöchelchen, welches vor und unter dem äussern Höcker des nach hinten und oben in den Gelenkfortsatz aufsteigenden Querfortsatzes liegt, nicht bis zum innern Höcker desselben reicht, und mit seinem innern Ende noch  $\frac{2}{3}$  Linie vom Körper des Wirbels entfernt bleibt. Von hinten betrachtet, ragt das Knöchelchen schon etwas über den Querfortsatz hinaus. An der rechten Seite fehlt die

Halsrippe. (Das Skelet ist Nr. 1197 unsres Museums.)

II. Dieselben Knochen von dem 10 Zoll 3 Linien langen Gerippe eines gegen 7 Monate alten Embryos, (Nro. 1097.) Die Halsrippen sind hier sehr stark entwickelt, und ragen an der hintern Fläche II. A. mit ihrem äussern Ende a über den Querfortsatz hinaus; namentlich ragt die der rechten Seite auf  $1 \frac{1}{4}$  Linie hervor, und stellt sich dadurch, so wie durch ihr seitliches Herabragen, als des Analogon der unter ihr liegenden ersten Brustrippe dar. An der vordern Fläche II. B. ist diese Analogie noch deutlicher. Die linke liegt, da die Knochen etwas verschoben sind, höher, fängt mit ihrem innern Ende  $\frac{1}{2}$  Linie vom Körper entfernt, an der äussern Fläche des innern Höckers des Querfortsatzes an, geht vor dem Wirbelloche, dann vor dem äussern Höcker des Querfortsatzes vorüber, und schwillt hierauf in ein Knöpfchen a an. Sie ist 2 Linien lang, in der Mitte  $\frac{1}{3}$ , am äussern Knöpfchen  $\frac{2}{3}$  Linie hoch. Die rechte zeigt die Rippenform noch deutlicher. Sie ist  $2 \frac{1}{2}$  Linien lang. Ihr innres Ende bildet ein nach vorne, so wie etwas nach oben und unten vorspringendes Knöpfchen, welches mit seinem schräge von aussen und oben nach innen und unten gehenden Rande an die äussere Fläche des innern Höckers des Querfortsatzes sich anschliesst. Vor dem äussern Höcker desselben wird sie dünner, mehr walzenförmig, und bekommt einen ausgehöhlten



obern und untern Rand, indem dieser mittlere Theil eben zwischen den beiden Knöpfen liegt. Nach aussen folgt das Knöpfchen, a, welches nach oben über den obern Rand des mittlern Theils etwas herauftritt, aber mit einem schräge nach aussen und unten verlaufenden Rande besonders herabragt. Sie reicht beinahe eben so weit nach aussen, als die erste Brustrippe.

III. Von dem 11 Zoll langen Gerippe eines ebenfalls gegen sieben Monate alten, aber zarter gebäuten Embryos. (Nr. 1097.) In III. A. sieht man von hinten her das äussere Knöpfchen der Halsrippe a, a, über  $\frac{1}{2}$  Linie weit hervorstehn. III. B. giebt die Ansicht des siebenten Halswirbels von oben: Das innre Knöpfchen der Halsrippe, b, b, ist hier schon weiter nach innen gerückt, und liegt, namentlich auf der rechten Seite, nicht bloß an der innern, sondern zum Theil auch an der vördern Fläche des innern Höckers des Querfortsatzes; der mittlere Theil ist schmaler, und liegt mit seinem hintern, etwas ausgehöhlten Rande vor dem Wirbelloche, und schwillt dann in das äussere Knöpfchen, a, a, an; man sieht übrigens, wie die gegen 2 Linien lange Halsrippe sich von innen und vorne nach aussen und hinten erstreckt. In III. C. sieht man von vorne her den Körper des sechsten Halswirbels, den siebenten Halswirbel mit seinen Querfortsätzen und aufsteigenden Gelenkfortsätzen, und den ersten Brustwirbel mit seinen Rippen. Die Halsrippe er-



scheint dünn, da man in B. ihre grössere Breite sieht; ihr oberer Rand liegt (nicht so hoch wie in der Abbildung) fast in gleicher Höhe mit dem oberen Rande des Körpers ihres Wirbels; ihr unterer Rand bildet den oberen Schluss der darunter liegenden Zwischenwirbelspalte, welche in ihrem grössern, untern und seitlichen Theile von dem folgenden, ersten Brustwirbel gebildet wird.

IV. Von einem hydrocephalisch gebornen, drei Wochen nach der Geburt gestorbenen Kinde (Nr. 1196.). IV, A. von hinten her gesehen, ragt das äussere Knöpfchen der Halsrippe, a, a, über  $\frac{1}{2}$  Linie (nicht so weit, als in der Abbildung auf der rechten Seite angegeben ist,) hervor. Von vorne gesehen, IV. B. erscheint ihre ganze Länge, über 3 Linien betragend, dünn, aber mit verhältnissmässig breiterer oberer und unterer Fläche, nach den Seiten hin in das äussere Knöpfchen anschwellend.

V. Der siebente Halswirbel von einem zwölfjährigen Knaben (Nr. 7.). V. A. ist die vordere Ansicht. Das innere Knöpfchen der Halsrippe b, b. ist vom innern Höcker des Querfortsatzes c. c. noch durch eine dünne Knorpelschicht getrennt; die Grenzfläche läuft in einem flachen Bogen von oben erst nach innen, dann nach aussen und unten, so dass das Knöpfchen in einer flachen Höhlung des Höckers liegt. Die Halsrippe ist (länger als in der Abbildung) über 3 Linien lang. Ihr Mitteltheil ist platt gedrückt, und bildet mit seinem hintern Rande den vordern



und äussern Schluß des Wirbellochs, mit seiner obern Fläche die schräge Rinne, welche den Boden der höhern Zwischenwirbelspalte abgiebt, mit seiner untern Fläche aber den Schluß der tiefern Zwischenwirbelspalte. Das äussre Knöpfchen a. a. hat einen schräge von oben und innen nach unten und aussen absteigenden Rand, und ist 2 Zoll 7 Linien von dem der andern Seite entfernt, während der sechste Halswirbel nur eine Breite von 1 Zoll 11 Linien hat. In V. B. sieht man, wie von hinten her das äussre Knöpfchen, a. a. über 2 Linien weit den Querfortsatz überragt.

VI. Von dem oben (S 32. fg.) beschriebenen Kinde mit Skoliosis (Nr. 79.). In VI. A. sieht man die Körper des siebenten Halswirbels und des ersten und zweiten Brustwirbels, in der Lage, welche sie am Skelete wirklich haben. Die Halsrippe ist nur an der linken, zur obern gewordenen Seite vorhanden, und ist herunter oder hinter geglitten gegen den ersten Brustwirbel, während die Oeffnung des Wirbellochs am siebenten Halswirbel nur durch den dünnen knorpelichen Riegel ihren vordern Schluß erhält. Ihr inneres Knöpfchen, b. liegt am innern Höcker des Querfortsatzes des ersten Brustwirbels, c. ihr äussres Knöpfchen, a. läuft nach unten oder nach hinten in eine Zacke aus, welche auf die obre Fläche der ersten Rippe sich auflegt. Was man an der rechten oder untern Seite über oder vor der ersten Rippe sieht, soll den innern Höcker des Querfortsatzes des siebenten Halswirbels und den

von ihm sich erstreckenden Knorpelriegel ausdrücken. In VI. B. sieht man den ersten Brustwirbel von der linken Seite, d. i. da die Wirbelsäule hier fast wagerecht verläuft, von oben. Man sieht den Querfortsatz und den hintern Bogen theil des Wirbels, und den äussern Rand der Halsrippe, dessen untren Spitze a der Theil ist, welcher in VI. A. auf der ersten Brustrippe aufliegend erschien.

---



